

IAP20 Rec'd PCT/PTO 17 FEB 2006

1

## Beschreibung

VERFAHREN, SOFTWARE-PRODUKT UND VORRICHTUNGEN ZUR SIGNALISIERUNG DER MODIFIKATION  
VON BEARERVERBINDUNGEN MITTELS SIP PROTOKOLL

5

In der Vergangenheit haben sich zwei wesentliche Typen von Kommunikationsnetzen zur Übermittlung von Informationen herausgebildet: Paketorientierte (Daten-) Netze und leitungsorientierte (Sprach-) Netze. Im Zuge der Konvergenz dieser bei-  
10 den Netztypen haben sich konvergente (Sprach-Daten-) Netze herausgebildet. Durch Zusammenschluss dieser unterschiedlichen Netztypen entstehen hybride Netze, in denen der Gegen-stand der vorliegenden Erfindung mit besonders schönen Vor-teilen zum Einsatz kommt.

15

Leitungsorientierte Netze - auch Sprachnetze oder Telephon-netze genannt - sind auf die Übermittlung von in der Fachwelt auch als Gespräch, Call oder Session bezeichneten kontinuierlich strömenden (Sprach-) Informationen ausgelegt. Die Über-mittlung der Informationen erfolgt hierbei üblicherweise mit hoher Dienstgüte und Sicherheit. Beispielsweise ist für Spra-  
20 che eine minimale - z.B. < 200 ms - Verzögerung (Delay) ohne Schwankungen der Verzögerungszeit (Delay-Jitter) wichtig, da Sprache bei Wiedergabe im Empfangsgerät einen kontinuierli-  
25 chen Informationsfluss erfordert. Ein Informationsverlust kann deshalb nicht durch ein nochmaliges Übermitteln der nicht übermittelten Information ausgeglichen werden und führt im Empfangsgerät üblicherweise zu akustisch wahrnehmbaren Störungen (z.B. Knacken, Verzerrung, Echo, Stille). In der  
30 Fachwelt wird die Übermittlung von Sprache verallgemeinert auch als Echtzeit-(Übermittlungs-)Dienst bzw. als 'Realtime-Service' bezeichnet.

Paketorientierte Netze - auch Datennetze genannt - sind auf  
35 die Übermittlung von in der Fachwelt auch als 'Datenpaket-ströme' oder 'Flow' bezeichneten Paketströmen ausgelegt. Hierbei muss üblicherweise keine hohe Dienstgüte garantiert

werden. Ohne garantierte Dienstgüte erfolgt die Übermittlung der Datenpaketströme z.B. mit zeitlich schwankenden Verzögerungen, da die einzelnen Datenpakete der Datenpaketströme üblicherweise in der Reihenfolge ihres Netzzugangs übermittelt werden, d.h. die zeitlichen Verzögerungen werden umso größer, je mehr Pakete von einem Datennetz zu übermitteln sind. In der Fachwelt wird die Übermittlung von Daten deshalb auch als Übermittlungsdienst ohne Echtzeitbedingungen bzw. als 'Non-Realtime-Service' bezeichnet.

10

Die Pakete unterscheiden sich üblicherweise je nach Art des paketorientierten Netzes. Sie können beispielsweise als Internet, X.25 oder Frame Relay Pakete, aber auch als ATM Zellen ausgebildet sein. Sie werden zuweilen auch als Nachrichten bezeichnet, v.a. dann, wenn eine Nachricht in einem Paket übermittelt wird.

Ein bekanntes Datennetz ist das Internet. Dieses wird wegen des dort zum Einsatz kommenden Internet Protokolls IP zuweilen auch IP Netz genannt, wobei dieser Begriff grundsätzlich weit zu verstehen ist und alle Netze umfasst, in denen das IP Protokoll eingesetzt wird. Das Internet ist als offenes (Weitverkehrs-) Datennetz mit offenen Schnittstellen zur Verbindung von (zumeist lokalen und regionalen) Datennetzen unterschiedlicher Hersteller konzipiert. Es stellt eine vom Hersteller unabhängige Transportplattform zur Verfügung.

Verbindungen sind Kommunikationsbeziehungen zwischen zumindest zwei Teilnehmern zum Zweck einer - zumeist gegenseitigen, d.h. bi-direktionalen - Informationsübermittlung. Der die Verbindung initierende Teilnehmer wird üblicherweise als 'A-Teilnehmer' bezeichnet. Ein durch eine Verbindung mit einem A-Teilnehmer in Verbindung gesetzter Teilnehmer heißt 'B-Teilnehmer'. In einem verbindungslosen Netz repräsentieren Verbindungen zumindest die auf logisch abstrakter Ebene eindeutige Beziehung zwischen A- und B-Teilnehmer, d.h. entsprechend dieser Sichtweise stellen z.B. die verbindungslosen

Flows im Internet logisch abstrahierte Verbindungen dar (z.B. A-Teilnehmer = Browser und B-Teilnehmer = Web Server). In einem verbindungsorientierten Netz repräsentieren Verbindungen zudem auf physikalischer Ebene eindeutige Wege durch das  
5 Netz, entlang denen die Informationen übermittelt werden.

Im Zuge der Konvergenz von Sprach- und Datennetzen werden Sprachübermittlungsdienste und zunehmend auch breitbandigere Dienste wie z.B. Übermittlung von Bewegtbildinformationen  
10 ebenfalls in paketorientierten Netzen realisiert, d.h. die Übermittlung der bisher üblicherweise leitungsorientiert übermittelten Echtzeitdienste erfolgt in einem konvergenten Netz - auch Sprach-Daten-Netz genannt - paketorientiert, d.h. in Paketströmen. Diese werden auch Echtzeitpaketströme ge-  
15 nannt. Die Übermittlung von Sprachinformationen über ein paketorientiertes IP Netz wird dabei auch mit 'VoIP' (Voice over IP) gekennzeichnet.

In den internationalen Standardisierungsgremien IETF (Internet Engineering Task Force) und ITU (International Telecommunications Union) mehrere verteilte Architekturen für Sprach-Daten-Netze beschrieben. Allen ist gemeinsam, dass die Call Control Ebene und die Resource Control Ebene funktional deutlich voneinander getrennt sind und meist sogar auf unterschiedlichen Hardware Plattformen realisiert werden.  
25

Die Call Control Ebene umfasst dabei zumindest einen (optionalen) Call Controller, dem u.a. folgende Funktionen zugeordnet sind:  
30 - Address Translation: Umsetzung von E.164 Telefonnummern und anderen Alias Adressen (z.B. Rechnernamen) auf Transportadressen (z.B. Internetadressen).  
- Admission Control (optional): Grundsätzliche Zulässigkeitsprüfung, ob und in welchem Umfang (z.B. VoIP fähige)  
35 Einrichtungen das Kommunikationsnetz nutzen dürfen.  
- Bandwidth Control (optional): Verwaltung von Übermittlungskapazitäten.

- Zone Management: Registrierung von (z.B. VoIP fähigen) Einrichtungen und Bereitstellung obiger Funktionen für alle beim Call Controller registrierten Einrichtungen.

5     Optional können einem Call Controller zudem folgende Funktionen fallweise zugeordnet werden:

- Call Control Signaling: Alle Signalisierungsnachrichten werden von zumindest einem Call Controller vermittelt, d.h. alle Einrichtungen schicken und erhalten Signalisierungsnachrichten nur über den Call Controller. Ein direkter Austausch von Signalisierungsnachrichten zwischen den Einrichtungen ist untersagt.
- Call Authorization: Zulässigkeitsprüfung für eingehende und ausgehende Calls.
- 15    - Bandwidth Management: Steuerung der zulässigen Anzahl von Einrichtungen, die gleichzeitig das Kommunikationsnetz nutzen dürfen.
- Call Management: Verwaltung einer Liste bestehender Gespräche, um z.B. ein Besetzzeichen erzeugen zu können,

20    falls dies von der Einrichtung selbst nicht erzeugt werden kann.

- Alias Address Modification: Rückgabe einer modifizierten Alias Adresse, bspw. mit einer H.225.0 Nachricht ACF (Admission Confirmation). Diese Adresse muss der Endpunkt bei Verbindungsaufbau verwenden.
- Dialed Digit Translation: Übersetzung der gewählten Ziffern in eine E.164 Telephonnummer oder eine Nummer aus einem privaten Nummerierungsschema.

30    Beispiele für Call Controller stellen der von der ITU in der H.323 Standard Familie vorgeschlagene 'Gatekeeper' oder der von der IETF vorgeschlagene 'SIP Proxy' dar. Wird ein größeres Kommunikationsnetz in mehrere Domänen - auch 'Zonen' genannt - gegliedert, kann in jeder Domäne ein separater Call

35    Controller vorgesehen werden. Eine Domäne kann auch ohne einen Call Controller betrieben werden. Sind mehrere Call Controller in einer Domäne vorgesehen, soll nur ein einziger

von diesen aktiviert sein. Ein Call Controller ist aus logischer Sicht getrennt von den Einrichtungen zu sehen. Physikalisch muss er jedoch nicht in einer separaten Call Controller Einrichtung realisiert sein, sondern kann auch in jedem Endpunkt einer Verbindung (beispielsweise ausgebildet als H.323 oder SIP Endpunkt, Endgerät, Media Gateway, Multipoint Control Unit) oder auch einer primär zur programmgesteuerten Datenverarbeitung ausgebildeten Einrichtung (beispielsweise: Rechner, PC, Server) vorgesehen werden. Auch eine physikalisch verteilte Realisierung ist möglich.

Ein alternatives Beispiel ist ein Media Gateway Controller, dem üblicherweise die optionalen Funktionen Call Control Signaling and Call Management zugeordnet werden. Weiterhin ist die Zuordnung einer Funktion Signaling Conversion zur Umsetzung unterschiedlicher (Signalisierung-) Protokolle denkbar, was z.B. an der Grenze von zwei unterschiedlichen Netzen, die zu einem hybriden Netz zusammengeschlossen sind, erforderlich sein kann.

Die Resource Control Ebene umfasst zumindest einen Resource Controller, dem u.a. folgende Funktionen zugeordnet sind:

- Capacity Control: Steuerung des dem Kommunikationsnetz durch Paketströme zugeführten Verkehrsvolumens, z.B. durch Kontrolle der Übermittlungskapazität einzelner Paketströme.
- Policy Activation (optional): ggf. für einen priorisierten Paketstrom Ressourcen im Kommunikationsnetz für dessen Übermittlung reservieren.
- Priority Management (optional): Prioritätskennzeichen in den Paketen entsprechend der Priorität ihrer Paketströme setzen, kontrollieren und gegebenenfalls korrigieren, falls die Pakete bereits mit Prioritäten gekennzeichnet sind.

35

Der Resource Controller wird auch als 'Policy Decision Point (PDP)' bezeichnet. Er ist beispielsweise innerhalb von sog.

Edge Routern - auch Edge Device, Zugangsknoten oder bei Zuordnung zu einem Internet Service Provider (ISP) auch Provider Edge Router (PER) genannt - realisiert. Diese Edge Router können auch als Media Gateway zu anderen Netzen ausgebildet  
5 sein, mit denen die Sprach-Daten-Netze verbunden werden.

Diese Media Gateway sind dann sowohl mit einem Sprach-Daten-Netz als mit den anderen Netzen verbunden und dienen intern der Umsetzung zwischen den unterschiedlichen (Übermittlungs-) Protokollen der verschiedenen Netze. Der Resource Controller  
10 kann auch nur als Proxy ausgebildet sein und Resource Controller relevante Informationen an eine separate Einrichtung weiterleiten, auf der die relevanten Informationen entsprechend einer Funktion des Resource Controllers bearbeitet werden.

15 Zur Koordination der beiden Ebenen wird üblicherweise eine Mehrzahl von Nachrichten versendet, die lediglich zur Abstimmung der beteiligten Komponenten untereinander, jedoch nicht zur Übermittlung der "eigentlichen" Informationen zwischen  
20 den Endgeräten dienen. Diese mit den Nachrichten übermittelten Informationen werden üblicherweise als Signalisierungsinformationen, Signalisierungsdaten bzw. schlicht als Signalisierung bezeichnet. Der Begriff ist dabei weit zu verstehen. So sind z.B. neben den Signalisierungsnachrichten auch die  
25 Nachrichten gemäß dem RAS Protokoll, die Nachrichten gemäß dem ITU-Standard H.245 zur Steuerung von Nutzkanälen bestehender Gespräche sowie alle weiteren ähnlich ausgebildeten Nachrichten umfasst. Das Signalisierungsprotokoll für den Verbindungsaufbau (Call Setup) und -abbau (Call Release) nach  
30 der ITU ist z.B. im Standard H.225.0 beschrieben, das nach der IETF im RFC2543 ("SIP: Session Initiation Protocol") bzw. dessen Überarbeitungen RFC2543bis0x oder RFC3261. Die "eigenen Informationen" werden zur Unterscheidung von der Signalisierung auch Nutzinformationen, Payload, Medieninformationen, Mediendaten oder schlicht Medien genannt. Kommunikationsbeziehungen, die zur Übermittlung der Signalisierung dienen, werden im weiteren auch als Signalisierungsverbindun-

gen bezeichnet. Die zur Übermittlung der Nutzinformationen eingesetzten Kommunikationsbeziehungen werden z.B. Sprechverbindung, Nutzkanalverbindung oder - vereinfacht - Nutzkanal, Bearerchannel oder schlicht Bearer genannt. In diesem Zusammenhang versteht man unter out-of-band bzw. outband die Übermittlung von Informationen auf einem anderen Weg / Medium als den im Kommunikationsnetz zur Übermittlung von Signalisierungs- und Nutzinformationen vorgesehenen. Insbesondere ist hier von einer lokalen Konfiguration von Einrichtungen vor Ort umfasst, die z.B. mit einer lokalen Steuereinrichtung vorgenommen wird. Demgegenüber werden bei in-band Informationen auf dem gleichen Weg / Medium, ggf. logisch getrennt von den betrachteten Signalisierungs- und Nutzinformationen, übermittelt.

15

Das prinzipielle Zusammenwirken der beiden Ebenen sei am Beispiel eines Call Setup zwischen zwei als Teilnehmerendgeräte ausgebildeten VoIP Einrichtungen erläutert. Dabei wird zunächst von einem homogenen Sprach-Daten-Netz ausgegangen.

20

Innerhalb oder teilweise auch zeitlich vor dem eigentlichen Call Setup laufen bei Einwahl eines Endgeräts in das IP-Netz (z.B. über einen Internet Service Provider) die Schritte Authentisierung, Autorisierung und (Start des) Accounting ab. 25 Diese sogenannte 'AAA' Funktionalität wird üblicherweise durch den Zugriff auf eine Subscriber-Datenbank, in der alle Nutzer mit ihren Kennungen, Passwörtern, Rechten, etc. gespeichert sind, realisiert. Dieser Zugriff ist langsam und vergleichsweise komplex. In den heutigen "Best Effort" IP Netzen findet dieser AAA Vorgang normalerweise einmal während des Einwählens des Nutzers statt. Eine weitere Authentisierung erfolgt bei Einsatz eines Call Controllers, wenn sich das Endgerät beim Call Controller des Internet Service Providers registriert. Nach dem ITU-Standard H.323 wird diese 30 Authentisierung bzw. Registrierung eines Endgeräts beim zugeordneten Gatekeeper gemäß dem RAS (Registration, Admission, Status) Protokoll durchgeführt, das im ITU-Standard H.225.0

beschrieben ist.

Der eigentliche Call Setup beginnt üblicherweise damit, dass in einem ersten Schritt die Endgeräte der Teilnehmer ihre 5 Fähigkeiten (z.B. Liste der unterstützten CODEC) austauschen, um die benötigten Ressourcen (z.B. Bandbreite) und die geforderte QoS (z.B. Delay, Jitter) zu bestimmen. Die Endgeräte sind bei Sprachtelephonie z.B. als IP Telephone oder VoIP Client Software ausgebildet, bei Online-Video könnte eines 10 der Endgeräte ein Content- bzw. Application-Server sein, z.B. im Netz des Internet Service Providers (ISP).

Der Austausch der Signalisierungsnachrichten erfolgt entweder direkt zwischen den Endgeräten oder unter Vermittlung eines 15 Call Controllers. Hierbei ist bei jedem Call für jedes Endgerät und für jede Übertragungsrichtung individuell festgelegt, welche Variante zum Einsatz kommt.. Die erste Variante wird in der H.323 Terminologie auch als 'Direct Endpoint Call Signaling' und die zweite als 'Gatekeeper Routed Call Signaling' 20 bezeichnet. Bei Direct Endpoint Call Signaling können an einen Call Controller ggf. Kopien ausgewählter Signalisierungsnachrichten übermittelt werden, so dass ein Call Controller auch bei dieser Variante häufig Kenntnis von den zwischen den Endgeräten abgestimmten Ressourcen- und QoS- 25 Anforderungen hat. Diese Anforderungen werden jedoch von ihm selbst nicht aktiv beeinflusst oder verifiziert.

Alternativ kann auch das SIP Protokoll zum Einsatz kommen, und zwar sowohl für IP Geräte als auch zwischen Media Gateway 30 Controllern. Im zweiten Fall wird das SIP Protokoll mit SIP\_T (SIP for Telephones) bezeichnet, das im Standard RFC3372 beschrieben ist. Wenn ein Call mit Hilfe des SIP Protokolls aufgebaut wird, so wird zwischen den beiden Seiten der Verbindung üblicherweise eine Beschreibung des Bearers 35 ausgetauscht. Dazu wird das Session Description Protocol (SDP) nach dem Standard RFC2327 eingesetzt. Dieser Einsatz ist u.a. im Standard RFC3264: "An Offer/Answer Model with the

Session Description Protocol (SDP)" beschrieben. Wichtig sind dabei vor allem folgende Bearer Daten:

- IP Adresse der Bearer Connection
- 5 - RTP/UDP Port der Bearer Connection (je nachdem, ob eine Sprach- oder Datenübertragung vorliegt)
- Codec(s), die für die Sprach bzw. Datenübertragung benutzt werden (können)
- Streammode der Bearer Connection

10

In einem zweiten, optionalen Schritt kann die derart abgestimmte Ressourcen- und QoS-Anforderung direkt von den Endgeräten der Teilnehmer an ihren zugeordneten Resource Controller übermittelt werden. Nach Prüfung der Ressourcen- und QoS-15 Anforderung wird von dem Resource Controller eine Bestätigung (oder Ablehnung) an das Endgerät zurückgeschickt.

In einem dritten, ebenfalls optionalen Schritt wird im Edge Router und gegebenenfalls weiteren Routern im Netz eine Policy aktiviert, mit der diese Router prüfen und gewährleisten, dass der vom Endgerät verursachte Verkehr innerhalb der Grenzen liegt, die in der Anforderung spezifiziert wurden. Ein Beispiel für einen derartigen Reservierungsmechanismus ist RSVP (resource ReSerVation Protocol).

25

Zusammenfassend kann der Function Split zwischen den beiden Ebenen so beschrieben werden, dass der Resource Control Ebene lediglich die Funktionen zugeordnet sind, die zur Übermittlung von Nutzinformationen erforderlich sind, während von der Call Control Ebene die Intelligenz zur Steuerung der Resource Control Ebene umfasst ist. Mit anderen Worten: Die Einrichtungen der Resource Control Ebene besitzen möglichst keine Netzsteuerungsintelligenz und können in der Folge wirtschaftlich besonders vorteilhaft auf separaten Hardware Plattformen realisiert werden. Dies ist wegen der im Vergleich zu Call Control Ebene höheren Installationszahlen in dieser Ebene ein

besonders schöner Vorteil.

Sowohl in konvergenten Sprach-Daten-Netzen als auch in hybriden Netzen, die z.B. durch einen Zusammenschluss eines konvergenten Sprach-Daten-Netzes mit einem konventionellen leitungsorientierten Sprachnetz gebildet werden, entstehen bei der Übermittlung von Informationen - insbesondere der in Echtzeitpaketströmen - neue technische Problemstellungen aufgrund der neuen bzw. unterschiedlichen Technologien, die 10 in den jeweiligen Netztypen zum Einsatz kommen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, zumindest eines dieser Probleme zu erkennen und durch Angabe von zumindest einer Lösung den Stand der Technik zu bereichern.

15 Die Erfindung stellt sich die Frage, ob nach dem Aufbau eines Calls über das SIP Protokoll weiterhin alle Features genutzt werden können, die derzeit aus der Telefonie bekannt sind. Bei vielen dieser Features sind dabei Modifikationen des IP 20 Bearers notwendig, z.B.:

- Umschaltung der Sprachverbindung auf Datenübertragung für Fax- und Modem-Anwendungen

25 - Bearer Redirection (z.B. für die Umleitung der Verbindung auf ein Announcement)

- Neuaushandlung des Sprach-/Datencodecs während des Calls (Mid Call Codec Negotiation)

- Call Hold und Call Retrieve

30 Alle oben genannten Features haben einen neuen Austausch der Bearer Beschreibung in Form einer SDP Session zur Folge, die in einer SIP/SIP\_T:Re-INVITE Meldung bzw. der zugehörigen SIP/SIP\_T Response transportiert wird. Dabei wird die Ursache für die Bearer Modifikation weder im SIP Protokoll noch in

35 der SDP Session explizit übertragen, sondern muss auf der empfangenden Seite aus den SDP Daten, mit denen lediglich die Bearer Modifikation angezeigt wird, regeneriert werden. Diese

Regenerierung ist aber nicht immer eindeutig möglich. Beispielsweise kann es in folgenden Fällen Probleme geben:

- Wird der Codec einer Sprachverbindung geändert, kann dies 5 ein Codec Switchover für Fax/Modem, ein Switchover auf einen neuen Sprachcodec, oder aber auch eine Neuaushandlung des Sprachcodecs während des Calls (Mid Call Codec Negotiation) sein.
- 10 - Werden mehrere Features kombiniert, ist es zuweilen nicht mehr möglich, anhand der neu empfangenen SDP Session zu ermitteln, welche Features kombiniert wurden. Eine SDP Session für Bearer Redirect sieht beispielsweise genauso aus wie eine SDP Session, die für gleichzeitiges Call 15 Retrieve und Bearer Redirect geschickt wird.

Ohne eindeutige Regenerierung der Ursache kann auf der empfangenden Seite jedoch keine aussagekräftige Mitteilung getroffen werden (z.B. am Display eines Telefons oder auf der 20 Bedienoberfläche eines Software Telefon Clients), welches Feature gerade von der sendenden Seite aktiviert worden ist.

Eine Lösung für diese der Erfindung zugrunde liegende Problem situation ist in den Patentansprüchen angegeben.

25

Mit dieser Lösung sind eine Vielzahl von Vorteilen verbunden:

- Durch Übermittlung der Ursache der Bearer Modifikation wird eine uneingeschränkte Nutzung verschiedenster Telefonie Leistungsmerkmale ermöglicht.
- Das bisherige, zum Teil sehr aufwändige, deduktive Ermitteln der Ursache der Bearer Modifikation anhand der übermittelten Bearer Modifikation entfällt.
- 35 - Durch die (eindeutige) Angabe der Ursache(n) der Bearer Modifikation können die von der sendenden Seite aktivier-

ten Features auch dann bestimmt und angezeigt werden, wenn diese nicht deduktiv aus der Bearer Modifikation regenerierbar sind.

5 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den unter- oder nebengeordneten Ansprüchen.

Das Interworking zwischen den Protokollen SIP / SIP\_T und den Protokollen BICC CS2 / ISUP+ (siehe ITU-T Recommendation Q.1902.x, Bearer Independent Call Control Protocol CS2) wird grundlegend vereinfacht, wenn das Protokollelement als action Parameter mit folgenden Werten ausgebildet ist: connect-backward, connect-forward, connect-forward-no-notification, connect-forward-plus-notification, connect-forward-no notification-plus-selected codec, connect forward-plus-notification-plus-selected codec, connected, switched, selected-codec, modify-codec, successful-codec-modification, codec-modification-failure, mid-call-codec-negotiation, modify-to-selected-codec-information, mid-call-codec-negotiation-failure, redirect-backwards-request, redirect-forwards-request, redirect-bearer-release-request, redirect-bearer-release-proceed, redirect-bearer-release-complete, redirect-cut-through-request, redirect-bearer-connected-indication, redirect-failure, remote-hold, remote-hold-ack, remote-retrieval, remote-retrieval-ack, weil der action Parameter so problemlos in die BICC CS2 / ISUP+ Informationselemente "Action Indicator" und "Bearer Redirection Indicators" umgesetzt werden kann.

30 Die Erfindung wird im folgenden anhand von weiteren Ausführungsbeispielen, die auch in den Figuren dargestellt sind, erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 eine Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßigen Verfahrens mit einem hybriden Kommunikationsnetz, bestehend aus einem paketorientierten, integrierten Sprach-Daten-Netz und einem leitungsorientierten Sprach-Daten-Netz.

tierten Sprachnetz, die durch zwischengeschaltete Media Gateways und Media Gateway Controller verbunden sind, sowie zwei Endpunkten einer Informationsübermittlung

5

Figur 2 ein Ablaufdiagramm, in dem eine Ausführung der Erfindung exemplarisch aufgezeigt ist

In Figur 1 ist eine beispielhafte Anordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Sie umfasst ein leitungsorientiertes Netz PSTN und ein Kommunikationsnetz IN, das vorzugsweise als integriertes Sprach-Daten-Netz SDN ausgebildet ist. Die beiden Netze PSTN, IN sind zu einem hybriden Netz zusammengeschlossen. Das Netz IN ist vorzugsweise 15 als ein IP Netz (z.B. das Internet) ausgebildet und umfasst als Call Controller einen SIP Proxy SP.

Der Zusammenschluss des leitungsorientierten Bearers TDM mit dem paketorientierten Bearer RTP/RTCP wird durch ein zwischengeschaltetes Media Gateways MG zur Konvertierung zwischen unterschiedlichen, netzspezifischen Nutzkanaltechnologien RTP/RTCP (Real Time [Control] Protocol) und TDM (Time Devision Multiplex), der Zusammenschluss der Signalisierung SS7 des Netzes PSTN mit der Signalisierung SIP des Netzes IN 25 durch zwischengeschaltete Media Gateway Controller MGC<sub>1-3</sub> zur Konvertierung zwischen unterschiedlichen netzspezifischen Signalisierungsprotokollen SIP (Session Initiation Protocol) bewirkt. Dabei kommt zwischen den Controllern MGC<sub>1</sub> und MGC<sub>3</sub> ein Protokoll BICC CS2 / ISUP+ und zwischen den Controllern MGC<sub>3</sub> und MGC<sub>2</sub> ein Protokoll SIP\_T (SIP for Telephones) zum Einsatz.

Das Gateway MG wird von dem ihm zugeordneten Controller MGC<sub>1</sub>, durch ein - vorzugsweise international genormtes - Protokoll, 35 z.B. MGCP (Media Gateway Control Protocol) oder H.248 gesteuert. Es ist üblicherweise als separate Einheit realisiert, die auf einer anderen physikalischen Einrichtung / Hardware

Plattform zum Ablauf kommt als die Controller MGC.

An das Netz PSTN<sub>A</sub> ist ein Teilnehmer A mit Hilfe eines herkömmlichen Telefons T, an das Netz IN ein Teilnehmer B mit  
5 der eines SIP fähigen Telefons - z.B. eines in Software realisierten SIP Clients SC - angeschlossen, zwischen denen als Bearer eine end-to-end Nutzverbindung TDM, RTP/RTCP eingerichtet ist.

10 In Figur 2 ist die Abfolge von SIP Nachrichten (1)-(4) zum Aufbau eines Bearers zwischen zwei SIP Clients A, B und von Nachrichten (5)-(17) zur Modifikation des Bearers durch Weiterleitung des Call von dem SIP Client B zu einem SIP Client C dargestellt, in der die Nachrichten (5), (6), (12), (13),  
15 (15) und (16) gemäß einem erfindungsgemäßen SIP Protokoll ausgebildet sind.

Es sei betont, dass die derart aufgezeigten Ausführungen der Erfindung trotz ihre teilweise sehr detailgetreuen Darstellung von konkreten Netzszenarien lediglich beispielhafter Natur und nicht einschränkend zu verstehen sind. Dem Fachmann ist klar, dass die Erfindung bei allen denkbaren Netzkonfigurationen, insbesondere anderen Interworking Szenarien sowie weiteren paketorientierten Netzen zum Einsatz kommen kann wie z.B. Intranet, Extranet, einem lokalen Netz (Local Area Network - LAN) oder einem, z.B. als Virtuelles Privates Netz (VPN) ausgebildeten firmeninternen Netz (Corporate Network).

In dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 werden das SIP Protokoll sowie sein Derivat SIP\_T in einem komplexen, hybriden Netzszenario eingesetzt, bei dem die Netzsignalisierung mehrfach zwischen den Protokollen SIP, SIP\_T, BICC CS2 / ISUP+, SS7 (ISUP) umgesetzt wird. Dabei wird vom Controller MGC, eine Umsetzung zwischen dem Protokoll BICC CS2 / ISUP+ und  
30 dem erfindungsgemäß zumindest ein Protokollelement - insbesondere Parameter action - zur Anzeige der Ursache von Modifikationen des Bearers TDM, RTP/RTCP umfassenden SIP\_T Proto-

koll bewirkt.

Dazu wird in ausgewählten SIP\_T Nachrichten im Message Body neben ein ISUP MIME Content eine SDP Session übertragen (mixed content; siehe RFC2046 "Multipurpose Internet Mail Extensions (MIME) Part Two: Media Types", und RFC3204 "MIME media types for ISUP and QSIG Objects"), in deren SDP Body ein "Content-Disposition" Header Field gemäß RFC2183 eingebettet ist, das jeweils zumindest ein erfindungsgemäßes Protokoll-  
element zur Übermittlung der Ursache(n) einer Bearer Modifikation umfasst. Der "disposition-type" dieses Header Field wird auf "session" gesetzt. Zudem wird als neues Protokoll-element ein neuer "disposition-parameter" namens "action" zur Angabe der Ursache der Bearer Modifikation eingeführt und in das "Content-Disposition" Header Field eingebettet.

Zur Kombination mehrerer Ursachen/Features können mehrere "action" parameter in einem "Content-Disposition" Header Field übertragen werden. In Anlehnung an die ITU\_T Standard Q.765.5 (Signalling System No. 7 - Application transport mechanism for Bearer Independent Call Control), welcher gemäß dem ITU-T Standard Q.1902.x BICC CS2 (bearer independent call control - capability set 2) z.B. zwischen Call Controllern MGC zum Einsatz kommt, umfasst der Wertebereich des "action" parameters folgende Werte: connect-backward, connect-forward, connect-forward-no-notification, connect-forward-plus-notification, connect-forward-no notification-plus-selected codec, connect forward-plus-notification-plus-selected codec, connected, switched, selected-codec, modify-codec, successful-codec-modification, codec-modification-failure, mid-call-codec-negotiation, modify-to-selected-codec-information, mid-call-codec-negotiation-failure, redirect-backwards-request, redirect-forwards-request, redirect-bearer-release-request, redirect-bearer-release-proceed, redirect-bearer-release-complete, redirect-cut-through-request, redirect-bearer-connected-indication, redirect-failure, remote-hold, remote-

hold-ack, remote-retrieval, remote-retrieval-ack.

Ein beispielhaftes erfundungsgemäßes "Content-Disposition" Header Field sieht in diesem Beispiel wie folgt aus  
5 (das erfundungsgemäße Protokollelement ist durch Fettdruck hervorgehoben) :

10           **Content-Disposition: session**  
              ; action=remote-retrieval  
              ; action=redirect-forwards-request

Wegen der Erfindung ergibt sich der schöne Vorteil, dass die BICC CS2 / ISUP+ Informationselemente "Action Indicator" und "Bearer Redirection Indicators" sehr einfach mit aussagekräftigen Werten befüllt werden können.  
15

Als weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung wird ein Bearer Modifikation zwischen drei Teilnehmern A, B, C, die alle als SIP Clients SC ausgebildet sein, beschrieben. Der Ablauf 20 dieses Szenarios ist in Figur 2 dargestellt. Zum vereinfachten Verständnis der Erfindung sind in Figur 2 nur SIP Clients SC dargestellt und SIP Proxy Server SP weggelassen.

Bei diesem Beispiel wird zunächst eine Verbindung/Call zwischen den SIP Clients A und B aufgebaut - Nachrichten (1)-(4). Anschließend legt der SIP Client B den Call auf Hold - Nachrichten (5)-(7) - und ruft dann den SIP Client C an - Nachrichten (8)-(11). Nach diesem Anruf schickt der SIP Client B eine "Re-INVITE" Nachricht (12) zum SIP Client A, 25 mit der er gleichzeitig das Call Hold aufhebt (Call Retrieve) und den von dem SIP Client A ausgehenden Call Stream auf den SIP Client C (Bearer Redirect) umlenkt - Nachrichten (12)-(14). Schließlich schickt der SIP Client B eine "Re-INVITE" Nachricht (15) zum SIP Client C, mit der er den von dem SIP Client C ausgehenden Call Stream auf SIP Client A (Bearer Redirect) umgelenkt wird. Das Endergebnis ist ein Call Transfer 30 vom SIP Client B zum SIP Client C. Der SIP Client A kann 35

nun mit dem SIP Client C sprechen.

Nachfolgend werden die Nachrichten (1)-(17) dargestellt,  
wobei in diesen auf die Darstellung von "Via" Header Fields  
5 verzichtet wird, weil diese für den SDP Body Content der SIP  
Nachrichten transparent sind. Dabei wird eine SDP Session in  
einer SIP Message als MIME Message Body gemäß RFC2045 trans-  
portiert. Im Falle von SDP wird in diesem Beispiel der Con-  
tent des SIP Message Body mit folgenden SIP Header Fields  
10 spezifiziert:

- "MIME-Version":  
fest auf "MIME-Version: 1.0" gesetzt (= RFC2045) – kann  
optional auch weggelassen werden.
- "Content-Length":  
spezifiziert die Länge des gesamten Message Body.
- "Content-Type":  
20 spezifiziert den Typ des Contents in Form eines Media Type  
und Media Subtype. Im Falle von SDP sieht der Content Type  
folgendermaßen aus:

25 media type = "application"  
media subtype = "SDP"

Eine beispielhafte Nachricht SIP:Re-INVITE mit SDP sieht demnach wie folgt aus:

```

5   INVITE sip: "E.164(B-Tln)" "@"IP-Addr(B-Tln)";user=phone
    SIP/2.0
    From: <sip:"E.164(A-Tln)" "@"IP-Addr(A-Tln)";user=phone>
    To: <sip:"E.164(B-Tln)" "@"IP-Addr(B-Tln)";user=phone>
    Call-ID: a84b4c76e66710
    CSeq: 8348 INVITE
10  Contact: <sip:"E.164(A-Tln)" "@"IP-Addr(A-Tln)";user=phone>

    MIME-Version: 1.0
    Content-Type: application/SDP
    Content-Length: 166
15
    v=0
    o=hiQ9200 2890844526 2890844527 IN IP4 "IP-Addr(A-Tln)"
    s=
    c=IN IP4 aaa.bb.cc.dd
20  t=0 0
    m=audio 2673 RTP/AVP 4
    a=rtpmap:4 G723/8000
    a=sendrecv

```

25 Zur Übertragung der Ursache einer Bearer Modifikation wird für SDP beispielsweise das "Content-Disposition" Header Field gemäß RFC2183 eingesetzt, dessen Syntax derjenigen des vorherigen Ausführungsbeispiels entsprechen kann.

30 Eine beispielhaftes "Content-Disposition" Header Field, das wegen einer Bearer Redirection gesendet wird, sieht demnach in obiger Nachricht SIP:Re-INVITE, eingebettet in ein SDP Protokoll, wie folgt aus (das erfindungsgemäße Protokollelement ist durch Fettdruck hervorgehoben):

```

35
    [MIME-Version: 1.0]
    Content-Type: application/SDP
    Content-Disposition: session
        ; action=redirect-forwards-request
40  Content-Length: xxx

```

Für das Ausführungsbeispiel ergeben sich demnach folgende Nachrichten (1)-(17), wobei die erfindungsgemäßen Protokollelemente in den Nachrichten (5), (6), (12), (13), (15) und

(16) entsprechend hervorgehoben sind:

Nachricht (1): INVITE Client A -> Client B

INVITE sip:ClientB@gmx.com SIP/2.0  
5 From: sip:ClientA@munichnet.com;tag=1c24841  
To: sip:ClientB@gmx.com  
Call-ID: call-973574144@munichnet.com  
CSeq: 1 INVITE  
Contact: <sip:ClientA@pc43.munichnet.com>  
10 Content-Type: application/sdp  
Content-Length: 161  
  
v=0  
o=ClientA 2890844526 2890844526 IN IP4 pc43.munichnet.com  
15 s=  
c=IN IP4 192.0.2.101  
t=0 0  
m=audio 49172 RTP/AVP 8 4  
a=rtpmap:8 PCMA/8000  
20 a=rtpmap:4 G723/8000

Nachricht (2): 180 Ringing Client B -> Client A

SIP/2.0 180 Ringing  
From: sip:ClientA@munichnet.com;tag=1c24841  
25 To: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553525  
Call-ID: call-973574144@munichnet.com  
CSeq: 1 INVITE  
Contact: <sip:ClientB@sv71.gmx.com>  
Content-Length: 0  
30

Nachricht (3): 200 OK Client B -> Client A

SIP/2.0 200 OK  
From: sip:ClientA@munichnet.com;tag=1c24841  
To: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553525  
35 Call-ID: call-973574144@munichnet.com  
CSeq: 1 INVITE  
Contact: <sip:ClientB@sv71.gmx.com>  
Content-Type: application/sdp  
Content-Length: 124  
40  
v=0  
o=ClientB 4770 4770 IN IP4 sv71.gmx.com  
s=  
c=IN IP4 178.224.67.133  
45 t=0 0  
m=audio 3456 RTP/AVP 8  
a=rtpmap:8 PCMU/8000

**Nachricht (4): ACK Client A -> Client B**

ACK sip:ClientB@sv71.gmx.com SIP/2.0  
From: sip:ClientA@munichnet.com;tag=1c24841  
To: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553525  
5 Call-ID: call-973574144@munichnet.com  
CSeq: 1 ACK  
Content-Length: 0

**Nachricht (5): Re-INVITE Client B -> Client A**

10 INVITE sip:ClientA@pc43.munichnet.com SIP/2.0  
From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553525  
To: sip:ClientA@munichnet.com;tag=1c24841  
Call-ID: call-973574144@munichnet.com  
CSeq: 2 INVITE  
15 Contact: <sip:ClientB@sv71.gmx.com>  
Content-Type: application/sdp  
Content-Disposition: session;  
action=remote-hold  
Content-Length: 128  
20 v=0  
o=ClientB 4770 4771 IN IP4 sv71.gmx.com  
s=  
c=IN IP4 0.0.0.0  
25 t=0 0  
a=sendonly  
m=audio 3456 RTP/AVP 8  
a=rtpmap:8 PCMU/8000

30 **Nachricht (6): 200 OK Client A -> Client B**  
SIP/2.0 200 OK  
From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553525  
To: sip:ClientA@munichnet.com;tag=1c24841  
Call-ID: call-973574144@munichnet.com  
35 CSeq: 2 INVITE  
Contact: <sip:ClientA@pc43.munichnet.com>  
Content-Type: application/sdp  
Content-Disposition: session;  
action=remote-hold-ack  
40 Content-Length: 155  
  
v=0  
o=ClientA 2890844526 2890844527 IN IP4 pc43.munichnet.com  
s=  
45 c=IN IP4 0.0.0.0  
t=0 0  
a=recvonly  
m=audio 49172 RTP/AVP 8  
a=rtpmap:8 PCMA/8000

Nachricht (7): ACK Client B -> Client A

ACK sip:ClientA@pc43.munichnet.com SIP/2.0  
From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553525  
To: sip:ClientA@munichnet.com;tag=1c24841  
5 Call-ID: call-973574144@munichnet.com  
CSeq: 2 ACK  
Content-Length: 0

Nachricht (8): INVITE Client B -> Client C

10 INVITE sip:ClientC@tomnet.de SIP/2.0  
From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553526  
To: sip:ClientC@tomnet.de  
Call-ID: call-6789@gmx.com  
CSeq: 10 INVITE  
15 Contact: <sip:ClientB@sv71.gmx.com>  
Content-Type: application/sdp  
Content-Length: 122  
  
v=0  
20 o=ClientB 5612 5612 IN IP4 sv71.gmx.com  
s=  
c=IN IP4 178.224.67.133  
t=0 0  
m=audio 3460 RTP/AVP 8  
25 a=rtpmap:8 PCMU/8000

Nachricht (9): 180 Ringing Client C -> Client B  
SIP/2.0 180 Ringing

From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553526  
30 To: sip:ClientC@tomnet.de;tag=6545b243a  
Call-ID: call-6789@gmx.com  
CSeq: 10 INVITE  
Contact: <sip:ClientC@nb23.tomnet.de>  
Content-Length: 0  
35

Nachricht (10): 200 OK Client C -> Client B  
SIP/2.0 200 OK

From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553526  
To: sip:ClientC@tomnet.de;tag=6545b243a  
40 Call-ID: call-6789@gmx.com  
CSeq: 10 INVITE  
Contact: <sip:ClientC@nb23.tomnet.de>  
Content-Type: application/sdp  
Content-Length: 127  
45  
v=0  
o=ClientC 293845 293845 IN IP4 nb23.tomnet.de  
s=  
c=IN IP4 27.159.111.76  
50 t=0 0  
m=audio 8275 RTP/AVP 8  
a=rtpmap:8 PCMU/8000

Nachricht (11): ACK Client B -> Client C

ACK sip:ClientC@tomnet.de SIP/2.0  
From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553526  
To: sip:ClientC@tomnet.de;tag=6545b243a  
5 Call-ID: call-6789@gmx.com  
CSeq: 10 ACK  
Content-Length: 0

Nachricht (12): Re-INVITE Client B -> Client A

10 INVITE sip:ClientA@pc43.munichnet.com SIP/2.0  
From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553525  
To: sip:ClientA@munichnet.com;tag=1c24841  
Call-ID: call-973574144@munichnet.com  
CSeq: 3 INVITE  
15 Contact: <sip:ClientB@sv71.gmx.com>  
Content-Type: application/sdp  
Content-Disposition: session;  
    action=remote-retrieval;  
    action=redirect-forwards-request  
20 Content-Length: 134  
  
v=0  
o=ClientB 4770 4772 IN IP4 sv71.gmx.com  
s=  
25 c=IN IP4 27.159.111.76  
t=0 0  
a=sendrecv  
m=audio 8275 RTP/AVP 8  
a=rtpmap:8 PCMU/8000  
30

Nachricht (13): 200 OK Client A -> Client B

SIP/2.0 200 OK  
From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553525  
To: sip:ClientA@munichnet.com;tag=1c24841  
35 Call-ID: call-973574144@munichnet.com  
CSeq: 3 INVITE  
Contact: <sip:ClientA@pc43.munichnet.com>  
Content-Type: application/sdp  
Content-Disposition: session;  
40      action=remote-retrieval-ack;  
    action=redirect-bearer-connected-indication  
Content-Length: 172  
  
v=0  
45 o=ClientA 2890844526 2890844528 IN IP4 pc43.munichnet.com  
s=  
c=IN IP4 192.0.2.101  
t=0 0  
a=sendrecv  
50 m=audio 49172 RTP/AVP 8  
a=rtpmap:8 PCMA/8000

Nachricht (14): ACK Client B -> Client A

ACK sip:ClientA@pc43.munichnet.com SIP/2.0  
From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553525  
To: sip:ClientA@munichnet.com;tag=1c24841  
5 Call-ID: call-973574144@munichnet.com  
CSeq: 3 ACK  
Content-Length: 0

Nachricht (15): Re-INVITE Client B -> Client C

10 INVITE sip:ClientC@nb23.tomnet.de SIP/2.0  
From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553526  
To: sip:ClientC@tomnet.de  
Call-ID: call-6789@gmx.com  
CSeq: 11 INVITE  
15 Contact: <sip:ClientB@sv71.gmx.com>  
Content-Type: application/sdp  
Content-Disposition: session;  
    action=redirect-forwards-request  
Content-Length: 120  
20 v=0  
o=ClientB 5612 5613 IN IP4 sv71.gmx.com  
s=  
c=IN IP4 192.0.2.101  
25 t=0 0  
m=audio 49172 RTP/AVP 8  
a=rtpmap:8 PCMU/8000

Nachricht (16): 200 OK Client C -> Client B

30 SIP/2.0 200 OK  
From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553526  
To: sip:ClientC@tomnet.de;tag=6545b243a  
Call-ID: call-6789@gmx.com  
CSeq: 11 INVITE  
35 Contact: <sip:ClientC@nb23.tomnet.de>  
Content-Type: application/sdp  
Content-Disposition: session;  
    action=redirect-bearer-connected-indication  
Content-Length: 127  
40 v=0  
o=ClientC 293845 293846 IN IP4 nb23.tomnet.de  
s=  
c=IN IP4 27.159.111.76  
45 t=0 0  
m=audio 8275 RTP/AVP 8  
a=rtpmap:8 PCMU/8000

Nachricht (17): ACK Client B -> Client C

ACK sip:ClientC@nb23.tomnet.de SIP/2.0  
From: sip:ClientB@gmx.com;tag=0da40dd4-81553526  
To: sip:ClientC@tomnet.de;tag=6545b243a  
5 Call-ID: call-6789@gmx.com  
CSeq: 11 ACK  
Content-Length: 0

Dem Fachmann ist klar, dass die Erfindung selbstverständlich  
10 nicht nur in den beschriebenen Szenarien, sondern universell  
in allen Szenarien eingesetzt werden kann, in denen das SIP  
oder SIP\_T Protokoll verwendet wird. Insbesondere ist ein  
Einsatz in folgenden Szenarien denkbar:

15 - VoIP Trunking Subscriber <-> VoIP Trunking Subscriber mit  
dem Protokoll SIP\_T zur Signalisierung zwischen Control-  
lern MGC  
- SIP Client <-> VoIP Trunking Subscriber  
- SIP Client <-> Access Gateway  
20 - SIP Client <-> H.323 Subscriber  
- SIP Client <-> VoDSL Subscriber (angeschlossen über ein  
Integrated Access Device IAD bzw. ein Customer Premises  
Gateway CPG)  
- SIP Client <-> SIP Client

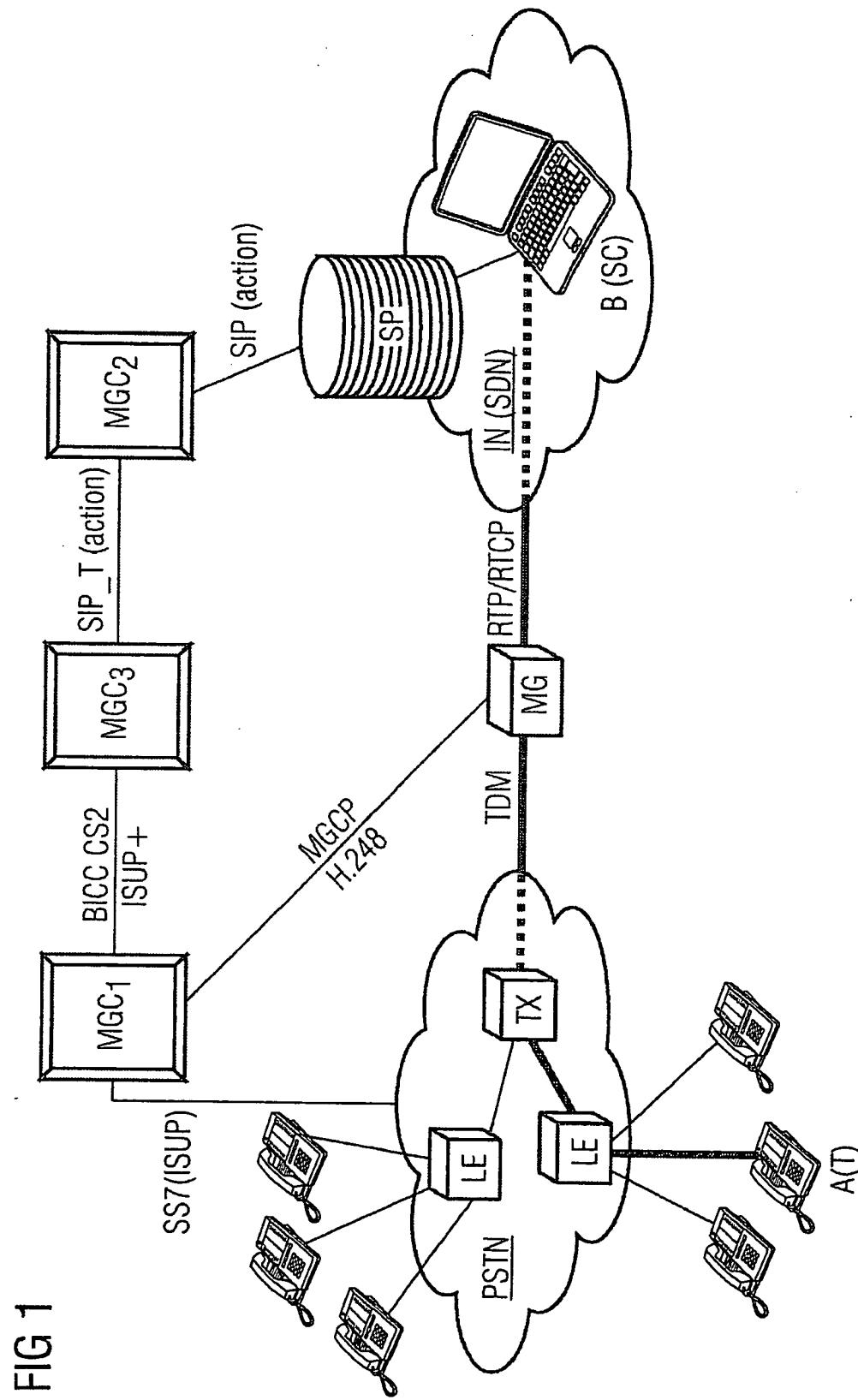
25 Abschließend sei darauf hingewiesen, dass die Beschreibung  
der für die Erfindung relevanten Komponenten des Kommunikati-  
onsnetzes grundsätzlich nicht einschränkend zu verstehen ist.  
Für einen einschlägigen Fachmann ist insbesondere offensicht-  
30 lich, dass Begriffe wie Applikation, Client, Server, Gateway,  
Controller, etc... funktional und nicht physikalisch zu ver-  
stehen sind. Somit können beispielsweise die Endpunkte A, B  
auch teilweise oder vollständig in Software / Computerpro-  
grammprodukten P und/oder über mehrere physikalische Einrich-  
35 tungen verteilt realisiert werden.

## Patentansprüche

1. SIP Protokoll,  
5 umfassend zumindest ein Protokollelement zur Anzeige der Ursache(n) einer Bearer Modifikation.
2. SIP Protokoll nach Anspruch 1,  
bei dem das Protokollelement in ein Content-Disposition Head-  
10 der Field gemäß dem Standard RFC2183 eingebettet ist.
3. SIP Protokoll nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
bei dem das Protokollelement in ein SDP Protokoll nach dem Standard RFC2327 eingebettet ist.  
15
4. SIP Protokoll nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
bei dem das Protokollelement als Parameter (action) ausgebildet ist, der mehrfach vorgesehen sein kann.
- 20 5. SIP Protokoll nach dem vorstehenden Anspruch,  
bei dem der Wertebereich des Parameters zumindest einen der folgenden Werte aufweist: connect-backward, connect-forward, connect-forward-no-notification, connect-forward-plus-notification, connect-forward-no notification-plus-selected  
25 codec, connect forward-plus-notification-plus-selected codec, connected, switched, selected-codec, modify-codec, successful-codec-modification, codec-modification-failure, mid-call-codec-negotiation, modify-to-selected-codec-information, mid-call-codec-negotiation-failure, redirect-backwards-request,  
30 redirect-forwards-request, redirect-bearer-release-request, redirect-bearer-release-proceed, redirect-bearer-release-complete, redirect-cut-through-request, redirect-bearer-connected-indication, redirect-failure, remote-hold, remote-hold-ack, remote-retrieval, remote-retrieval-ack.  
35

6. SIP Protokoll nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem das SIP Protokoll nach einem der Standards RFC2543, RFC3261 oder RFC3372 ausgebildet ist.
- 5    7. Verfahren zu Modifikation eines Bearers in einem Kommunikationsnetz, bei dem die Ursache der Bearer Modifikation mit einem Protokoll nach einem der vorstehenden Protokollansprüche signalisiert wird - insbesondere mit Protokollelementen, die im gemäß dem Standard RFC2045 ausgebildeten MIME Message Body von SIP Messages vorgesehen sind.  
10
8. Computerprogrammprodukt (P) - insbesondere SIP Client Software (SC) -, umfassend Softwarecodeabschnitte, mit denen ein Verfahren nach dem vorstehenden Verfahrensanspruch durch  
15 zumindest einen Prozessor ausgeführt wird.
9. Vorrichtung - insbesondere Controller (MGC), SIP Telephon oder SIP Proxy (SP) -, umfassend Mittel zur Durchführung eines Verfahrens nach dem vorstehenden Verfahrensanspruch.  
20
10. Anordnung - insbesondere paketorientiertes Netz (IN), integriertes Sprach-Daten-Netz (SDN) oder hybrides Netz (IN, PSTN) -, umfassend Computerprogrammprodukte und/oder Vorrichtungen zur Durchführung eines Verfahrens nach dem vorstehenden Verfahrensanspruch.  
25

1/2



2/2

FIG 2

